

**CYLINDER CONTROLLER**

**Patent number:** JP2005016660  
**Publication date:** 2005-01-20  
**Inventor:** TEZUKA TAKASHI  
**Applicant:** KAYABA INDUSTRY CO LTD  
**Classification:**  
- **international:** **F15B11/08; F15B11/00;** (IPC1-7): F15B11/08  
- **europaen:**  
**Application number:** JP20030184048 20030627  
**Priority number(s):** JP20030184048 20030627

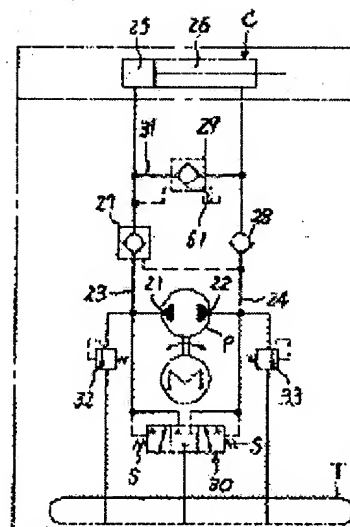
Report a data error here

**Abstract of JP2005016660**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cylinder controller capable of suppressing the difference in working speeds in the extending direction and contracting direction of a cylinder C to minimum.

**SOLUTION:** In a cylinder controller, a first piston 50 where pressure oil is discharged from a pump P into a second passage 24 side is moved to a first check valve 27 with the action of the pressure oil, and a projection 50a pushes the poppet 43 of the first check valve 27 to open the first check valve 27. In a second piston 51 the area of one pressure bearing surface 51b is larger than the area of the other pressure bearing surface 51c, and a projection 51a is installed at the other pressure bearing surface 51c smaller in pressure bearing area. The second piston 51 is moved to a third check valve 29 when oil pressure supplied into a bottom side chamber 5 acts on both the pressure bearing surfaces, and the projection 51a pushes the poppet 57 of the third check valve 29 to open the third check valve 29.

**COPYRIGHT:** (C)2005,JPO&NCIPI



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-16660

(P2005-16660A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F15B 11/08

F1

F15B 11/08

C

テーマコード(参考)

3H089

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-184048(P2003-184048)  
(22) 出願日 平成15年6月27日(2003.6.27)

(71) 出願人 000000929  
カヤバ工業株式会社  
東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル  
(74) 代理人 100076163  
弁理士 嶋 宣之  
(72) 発明者 手塚 隆  
東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内  
Fターム(参考) 3H089 AA86 BB17 CC01 DA02 DA14  
DB33 GG02

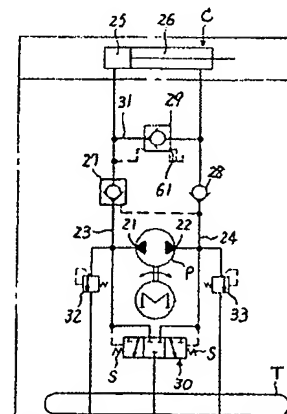
(54) 【発明の名称】 シリンダ制御装置

(57) 【要約】

【課題】シリンダCの伸張方向と収縮方向の作動速度差を小さく抑えることのできるシリンダ制御装置を提供すること。

【解決手段】第1ピストン50は、ポンプPから第2通路24側に圧油が吐出されると、その圧油の作用によって第1チェック弁27側に移動するとともに、その突起50aによって第1チェック弁27のポペット43を押すことで第1チェック弁27を開く構成にする一方、上記第2ピストン51は、その一方の受圧面51bの面積を他方の受圧面51cの面積よりも大きくするとともに、受圧面積の小さい他方の受圧面51c側に突起51aを設け、両受圧面にボトム側室5に供給する圧油が作用すると、第3チェック弁29側に第2ピストン51が移動して、その突起51aが第3チェック弁29のポペット57を押すことで第3チェック弁29が開く構成にした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

正逆回転可能にしたポンプと、このポンプの第1ポートに第1通路を介して接続したシリンダのボトム側室と、上記ポンプの第2ポートに第2通路を介して接続したシリンダのロッド側室と、第1通路に組み込んだ第1チェック弁と、第2通路に組み込んだ第2チェック弁と、第1通路と第2通路とを連通する連通孔と、この連通孔に摺動自在に組み込むとともに、第1通路と第2通路との連通を遮断する第1ピストンと、この第1ピストンの第1通路側に設けた突起と、上記第1通路と第2通路とを連通するバイパス通路と、このバイパス通路に設けるとともに、閉状態で両通路の連通を遮断し、開状態で両通路を連通させる第3チェック弁と、この第3チェック弁の開閉を制御する第2ピストンとを備え、上記第1ピストンは、ポンプから第2通路側に圧油が吐出されると、その圧油の作用によって第1チェック弁側に移動するとともに、その突起によって第1チェック弁のボベツを押すことで第1チェック弁を開く構成にする一方、上記第2ピストンは、その一方の受圧面の面積を他方の受圧面の面積よりも大きくするとともに、受圧面積の小さい他方の受圧面側に突起を設け、両受圧面にボトム側室に供給する圧油が作用すると、第3チェック弁側に第2ピストンが移動して、その突起が第3チェック弁のボベツを押すことで第3チェック弁が開く構成にしたことを特徴とするシリンダ制御装置。

## 【請求項2】

第1チェック弁よりも下流側の圧力を、第2ピストンの両受圧面に作用させる構成にしたことを特徴とする請求項1記載のシリンダ制御装置。

## 【請求項3】

第1チェック弁よりも下流側の圧力を、第2ピストンの一方の受圧面に作用させ、第1チェック弁よりも上流側の間の圧力を、第2ピストンの他方の受圧面に作用させ、かつ、第2ピストンの外周に、シール部材を設けたことを特徴とする請求項1記載のシリンダ制御装置。

## 【請求項4】

第1チェック弁よりも上流側の圧力を、第2ピストンの両受圧面に作用させる構成にしたことを特徴とする請求項1記載のシリンダ制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、再生回路を備えたシリンダ制御装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

図13、図14に、従来のシリンダ制御装置を示す。

図13に示すように、シリンダCには、ボディBを固定している。このボディBの一方にはモータMを固定し、他方にはタンクTを固定している。

また、上記ボディB内には、ギヤポンプPと、以下に説明するオペレートチェック弁等を組み込んでいる。

## 【0003】

図14は、この装置の回路図である。

上記ギヤポンプPは、その第1ポート1に第1通路3を介してシリンダCのボトム側室5を接続し、その第2ポート2に第2通路4を介してシリンダCのロッド側室6を接続している。

また、上記第1通路3には、第1パイロットチェック弁7を設けている。この第1パイロットチェック弁7は、ボトム側室5からの圧油の流入を規制するものであるが、第2通路4内の圧力が作用すると開くようになっている。

上記第2通路4には、第2パイロットチェック弁8を設けている。この第2パイロットチェック弁8は、シリンダCのロッド側室6からの圧油の逆流を規制するものであるが、第1通路3内の圧力が作用すると開くようになっている。

## 【0004】

上記第1通路3と第2通路4とは、切換弁10を接続している。この切換弁10は、センタリングスプリングs、sのバネ力によって、図示する閉位置を保っているが、第1通路3内に圧力が発生すると、その圧力作用によって図面左側位置に切り換わり、第2通路4をタンクTに連通させる。また、この切換弁10は、第2通路4内に圧力が発生すると、その圧力作用によって図面右側位置に切り換わり、第1通路3をタンクTに連通させる。

## 【0005】

上記第1通路3であって、第1パイロットチェック弁7とシリンダのボトム側室5との間には、絞り11を設けている。そして、この絞り11の前後を、チェック弁12を介して接続している。

なお、図中符号13、14は、リリース弁である。また、図中符号15は、手動切換弁であり、この手動切換弁15を操作することによって、第1通路3及び第2通路4をタンクTに連通可能にしている。

## 【0006】

次に、この従来例の作用を説明する。

電動モータMを作動させて、ギヤポンプpを正転させると、第1ポート1から第1通路3側に圧油が吐出される。第1通路3に吐出された圧油は、第1オペレートチェック弁7及びチェック弁12を押し開いてボトム側室5に供給される。そして、このとき第1通路3内に生じる圧力の作用によって第2オペレートチェック弁8が開くので、ロッド側室6からの戻り油は、第2オペレートチェック弁8を介してギヤポンプpの第2ポート2に吸い込まれる。

また、このとき、第1通路3側の圧力作用によって、切換弁10が図面左側位置に切り換わるので、第2通路4がタンクTに連通する。したがって、ロッド側室6の戻り油が、ロッドの体積に相当する分だけ不足したとしても、その不足分は、切換弁10を介してタンクTから吸い込まれる。

## 【0007】

ギヤポンプpを上記とは反対に回転させたときには、ギヤポンプpの吐出油が第2ポート2から第2通路4側に吐出される。この第2通路4側に吐出された圧油は、第2オペレートチェック弁8を押し開いてロッド側室6に供給される。そして、このとき、第2通路4内の圧力の作用によって第1オペレートチェック弁7が開くので、ボトム側室5からの戻り油は、第1オペレートチェック弁7を介してギヤポンプPの第1ポート1に吸い込まれる。

ただし、このとき、ボトム側室5からの戻り油は、絞り11を通過するので、シリンダCの収縮速度は制限される。

また、このとき、第2通路4側の圧力作用によって、切換弁10が図面右側位置に切り換わるので、第1通路3がタンクTに連通する。したがって、ボトム側室5の戻り油が、ロッドの体積に相当する分だけ余剰流量になったとしても、その余剰流量は切換弁10を介してタンクTに排出されることになる。

## 【0008】

## 【特許文献1】

特開平2-296003号公報(図1)

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記従来例では、シリンダCのロッド側室6の容積が、ロッドの体積分だけボトム側室5の容積よりも小さいために、ギヤポンプpからそれぞれの室に等しい流量を供給したとしても、伸張速度が収縮速度よりも遅くなる。このようにシリンダCの伸び方向と縮み方向の作動速度に差があると、この装置を実際に利用する利用者が、伸張速度が遅いと感じることがある。また、負荷が軽い場合には、シリンダCの伸張速度を収縮速度と同じように速くしたいという要求もある。

この発明の目的は、シリンダCの伸張方向と収縮方向の作動速度差を小さく抑えることのできるシリンダ制御装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、正逆回転可能にしたポンプと、このポンプの第1ポートに第1通路を介して接続したシリンダのボトム側室と、上記ポンプの第2ポートに第2通路を介して接続したシリンダのロッド側室と、第1通路に組み込んだ第1チェック弁と、第2通路に組み込んだ第2チェック弁と、第1通路と第2通路とを連通する連通孔と、この連通孔に摺動自在に組み込むとともに、第1通路と第2通路との連通を遮断する第1ピストンと、この第1ピストンの第1通路側に設けた突起と、上記第1通路と第2通路とを連通するバイパス通路と、このバイパス通路に設けるとともに、閉状態で両通路の連通を遮断し、開状態で両通路を連通させる第3チェック弁と、この第3チェック弁の開閉を制御する第2ピストンとを備えている。

【0011】

そして、上記第1ピストンは、ポンプから第2通路側に圧油が吐出されると、その圧油の作用によって第1チェック弁側に移動するとともに、その突起によって第1チェック弁のボペットを押すことで第1チェック弁を開く構成にする一方、上記第2ピストンは、その一方の受圧面の面積を他方の受圧面の面積よりも大きくするとともに、受圧面積の小さい他方の受圧面側に突起を設け、両受圧面にボトム側室に供給する圧油が作用すると、第3チェック弁側に第2ピストンが移動して、その突起が第3チェック弁のボペットを押すことで第3チェック弁が開く構成にしたことを特徴とする。

【0012】

第2の発明は、上記第1の発明において第1チェック弁よりも下流側の圧力を、第2ピストンの両受圧面に作用させることを特徴とする。

【0013】

第3の発明は、上記第1の発明において、第1チェック弁よりも下流側の圧力を、第2ピストンの一方の受圧面に作用させ、第1チェック弁よりも上流側の間の圧力を、第2ピストンの他方の受圧面に作用させ、かつ、第2ピストンの外周に、シール部材を設けたことを特徴とする。

【0014】

第4の発明は、上記第1の発明において、第1チェック弁よりも上流側の圧力を、第2ピストンの両受圧面に作用させることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1～図4にこの発明の第1実施形態を示す。

図1に示すように、電動モータMによって正逆回転可能にしたポンプPは、その第1ポート21に第1通路23を介してシリンダCのボトム側室25を接続し、その第2ポート22に第2通路24を介してシリンダCのロッド側室26を接続している。

また、上記第1通路23には、第1チェック弁27を設けている。この第1チェック弁27は、ボトム側室25からの圧油の流入を規制するものであるが、第2通路24内の圧力が作用すると開くようになっている。

上記第2通路24には、第2チェック弁28を設けている。この第2チェック弁28は、シリンダCのロッド側室26からの圧油の逆流を規制するものである。

【0016】

上記第1通路23と第2通路24とは、切換弁30を接続している。この切換弁30は、センタリングスプリングs、sのバネ力によって図示する閉位置を保っているが、第1通路23内に圧力が発生すると、その圧力作用によって図面左側位置に切り換わり、第2通路24をタンクTに連通させる。また、この切換弁30は、第2通路24内に圧力が発生すると、その圧力作用によって図面右側位置に切り換わり、第1通路23をタンクTに連通させる。

## 【0017】

上記第1通路23と第2通路24とをバイパス通路31によって連通させるとともに、このバイパス通路31に、第3チェック弁29を設けている。この第3チェック弁29は、第2通路24側から第1通路23側への流入を規制するものであるが、第1通路23内の圧力が作用した場合に開き、第1通路23と第2通路24とを連通させる。

なお、図中符号32、33は、リリーフ弁である。

## 【0018】

図2～図4は、上記第1チェック弁27、第2チェック弁28、及び第3チェック弁29の構造を具体的に示した断面図であるが、図1に示した構成要素と共通の構成要素については同じ符号を付して説明する。

図2に示すように、ボディ35には、第1通路23と第2通路24とを形成するとともに、第1通路23の開口部にアクチュエータポート36を形成し、第2通路24の開口部にアクチュエータポート37を形成している。そして、上記一方のアクチュエータポート36にシリンダCのボトム側室25を接続し、他方のアクチュエータポート37にシリンダCのロッド側室26を接続している。

## 【0019】

また、上記ボディ35には、第1通路21と第2通路22とを連通する第1連通孔38及び第2連通孔39を形成している。そして、上記第1連通孔38には、第1ピストン50を摺動自在に組み込み、第2連通孔39には、第2ピストン51を摺動自在に組み込んでいる。

さらに、上記ボディ35には、第1ポート21と第2ポート22とを形成し、これら両ポート21、22を、第1連通孔38に連通させている。ただし、第1ポート21を第1ピストン50の図面左側に開口させ、第2ポート22を第1ピストン50の図面右側に開口させているので、これら両ポート21、22が連通孔38を介して連通することはない。

## 【0020】

第1連通孔38の第1ピストン50の図面左側には、上記第1チェック弁27を組み込んでいる。この第1チェック弁27は、第1連通孔38に組み込んだスリーブ42と、このスリーブ42内に組み込んだボペット43及びスプリング44とからなり、スリーブ42に設けたシート部45にボペット43を押しつけた状態で、第1ポート21と第1通路23との連通を遮断するようにしている。

また、第1連通孔38の第1ピストン50の図面右側には、上記第2チェック弁28を組み込んでいる。この第2チェック弁28は、第1連通孔38に組み込んだスリーブ46と、このスリーブ46内に組み込んだボペット47及びスプリング48とからなり、スリーブ46に設けたシート部49にボペット47を押しつけた状態で、第2ポート22と第2通路24との連通を遮断するようにしている。

## 【0021】

上記第1ピストン50は、第1チェック弁27側に突起50aを設けている。この突起50aは、第2ポート22の吐出圧により、第1ピストン50が図面左方向に移動したときに、スリーブ42に形成した貫通孔42aに挿入される。そして、この突起50aの先端がボペット43を押すことによって、第1チェック弁27が開くことになる。

なお、上記第1ピストン50の第2チェック弁28側には、上記したような突起を設けていない。

また、図中符号52、53は閉塞部材であり、これら閉塞部材52、53によって、スリーブ42、46をボディ35に固定している。

## 【0022】

上記第2連通孔39の第1通路23側には、スリーブ54を組み込むとともに、このスリーブ54を、閉塞部材55によって固定している。また、第2連通孔39の第2通路24側には、第3チェック弁29を組み込んでいる。この第3チェック弁29は、第2連通孔39に組み込んだスリーブ56と、このスリーブ56内に組み込んだボペット57及びスプリング58とからなり、スリーブ56に設けたシート部34にボペット57を押しつけ

た状態で、第2通路24と第2ピストン51側との連通を遮断するようにしている。

なお、上記スリーブ56は、閉塞部材59によってボディ35に固めている。

【0023】

上記第2ピストン51は、第3チェック弁29側に突起51aを設けている。この突起51aは、第2ピストン51が図面右方向に移動したときに、スリーブ56に形成した孔56aに挿入される。そして、この第2ピストン51の先端がボペット57を押すことによって、第3チェック弁29が開くようにしている。

また、この第2ピストン51と上記第3チェック弁29との間には、バイパス通路31の一端を開口させるとともに、このバイパス通路31の他端を第1通路21に開口させている。したがって、第3チェック弁29が開くと、バイパス通路31を介して第1通路21と第2通路22とが連通することになる。

【0024】

上記第2ピストン51は、その一方の受圧面51bの面積を、他方の受圧面51cの面積よりも大きくしている。したがって、これら両受圧面51b、51cに等しい圧力が作用すると、第2ピストン51に図面右方向の推力が発生する。

なお、図中符号61は、ドレンポートであり、符号62はシール部材を示している。

【0025】

次に、この第1実施形態の作用を説明する。

図2に示すシリンダCの保持状態から、電動モータMを作動させて、ポンプPを正転させると、第1ポート21から吐出された圧油が、第1連通孔38内に導かれる。そして、この第1連通孔38内の圧力が、所定の圧力に達すると、その圧力作用によって第1チェック弁27が開く。このように第1チェック弁27が開くと、その圧油は第1通路23→アクチュエータポート36を介してシリンダCのボトム側室25に供給される。したがって、シリンダCが伸張する。

【0026】

このとき、第1ポート21から第1連通孔38内に導いた圧力の作用によって、第1ピストン50が、第2チェック弁28のスリーブ46に当接する位置まで図面右方向に移動する。ただし、第1ピストン50の第2ピストン28側には、突起を設けていないので、第2チェック弁28は図示する閉状態を保つ。

また、第1ポート21から第1通路23側に導いた圧力は、スリーブ54に形成した孔54a及び貫通孔54bを介して第2ピストン51の一方の受圧面51bに作用するとともに、バイパス通路31を介して第2ピストン51の他方の受圧面51cにも作用する。そのため、受圧面積差により第2ピストン51が図面右方向に移動して、その突起51aによってボペット57が押されて、第3チェック弁29が開く。

【0027】

上記したように、第2チェック弁28が閉じていて、第3チェック弁29が開いていると、シリンダCの伸張に伴って、ロッド側室26から排出された戻り油は、第3チェック弁29を介してバイパス通路31側に導かれる。そして、このバイパス通路31に導かれた圧油は、第1通路23を介してボトム側室25に供給される。つまり、シリンダCが伸張するときには、ロッド側室26の戻り油がタンクに戻されずに、ボトム側室25に供給されるようにしている。このようにロッド側室26の戻り油を直接ボトム側室25に供給すると、供給流量が増えるので、シリンダCの伸張速度を従来よりも速くすることができる。

【0028】

一方、ポンプPを逆転させると、図4に示すように、第2ポート22から吐出された圧油が第1連通孔38内に導かれる。そして、この第1連通孔38内に導いた圧力が所定の圧力に達すると、その圧力作用によって第2チェック弁28が開く。このように第2チェック弁28が開くと、その圧油が第2通路24→アクチュエータポート37を介してシリンダCのロッド側室26に供給される。したがって、シリンダCが収縮する。

【0029】

このとき、第2ポート22から第1連通孔38内に導いた圧力の作用によって、第1ピストン50がスリーブ42に当接する位置まで図面左方向に移動する。そして、この第1ピストン50に設けた突起50aによって、ポペット43が押されて、第1チェック弁27が開く。

また、このとき第1ポート21は、基本的に低圧になっているので、第2ピストン51に推力は生じない。したがって、第3チェック弁29は閉じた状態を保つ。

#### 【0030】

したがって、上記ボトム側室25からの戻り油は、第1通路23→第1チェック弁27を介して第1ポート21に導かれることになる。なお、この第1ポート21に導かれた圧油は、ポンプPに吸い込まれるが、ロッドの容積に相当する余剰流量は、バルブ30を介してタンクTに排出されることになる。

#### 【0031】

上記第1実施形態によれば、シリンダCが伸張するときに、ロッド側室26からの戻り油を、ボトム側室25にそのまま供給するようにしているので、ボトム側室への供給流量を増やすことができる。このようにボトム側室への供給流量を増やすことができるので、シリンダCが伸張するときの作動速度を速くすることができる。

#### 【0032】

上記第1実施形態では、第1チェック弁27の下流側の圧力を、第2ピストン51の両受圧面51b、51cに作用させているが、この第2ピストン51の両受圧面51b、51cに作用させる圧力は、シリンダCのボトム側室25に圧油を供給するときに生じる圧力であればどこから導いてもよい。

例えば、図5～図8に示す第2実施形態は、第1チェック弁27の下流側の圧力を第2ピストン51の一方の受圧面51bに作用させ、第1チェック弁27の上流側の圧力を第2ピストン51の他方の受圧面51cに作用させるようにしたものである。また、この第2実施形態では、上記第1実施形態の第2ピストン51の外周にシール部材63を組み込むとともに、バイパス通路31の他端を、第1ポート21に連通させている。それ以外の構成については、上記第1実施形態と全く同じである。

#### 【0033】

この第2実施形態は、図6に示すように、シリンダCが負荷を保持している場合に、ボトム側室25の圧油が、アクチュエータポート36を介して第1通路23に導かれると、その圧力が第1チェック弁27と第2ピストン51とに作用する。このとき、第1チェック弁27の逆止機能により、保持圧が第1ポート21側に漏れることはない。また、第2ピストン51においても、その外周にシール部材63を設けているので、この第2ピストン51の外周からドレンポート61側に圧油が漏れることがない。したがって、シリンダCの負荷をしっかりと保持することができる。

#### 【0034】

上記の負荷保持状態から、電動モータMを作動させて、ポンプPを正転させると、第1ポート21から圧油が吐出される（図5参照）。この吐出油が、図7に示すように第1連通孔38内に導かれると、その圧力作用によって第1チェック弁27が開く。このように第1チェック弁27が開くと、その圧油は第1通路23→アクチュエータポート36を介してシリンダCのボトム側室25に供給される。したがって、シリンダCが伸張する。

#### 【0035】

このとき、第1ポート21から第1連通孔38内に導いた圧力の作用によって、第1ピストン50が第2チェック弁28のスリーブ46に当接する位置まで図面右方向に移動するが、第1ピストン50の第2ピストン28側には突起を設けていないので、第2チェック弁28は図示する閉状態を保つ。

また、第1ポート21から第1チェック弁27を介して第1通路21側に導いた圧力は、スリーブ54に形成した孔54a及び貫通孔54bを介して第2ピストン51の一方の受圧面51bに作用する。また、この圧力は、第1ポート21からバイパス通路31を介して第2ピストン51の他方の受圧面51cに作用する。そのため、受圧面積差により第2



ピストン51が図面右方向に移動して、その突起51cによってポペット57が押されて第3チェック弁29が開く。

【0036】

上記したように、第2チェック弁28が閉じていて、第3チェック弁29が開いているので、シリンダCの伸張に伴って、ロッド側室26から排出される戻り油は、第3チェック弁29を介してバイパス通路31側に導かれる。そして、このバイパス通路31に導かれた圧油は、第1通路23を介してボトム側室25に再び供給される。つまり、シリンダCが伸張するときには、ロッド側室26の戻り油をタンクに戻さずに、ボトム側室に供給するようにしている。このようにロッド側室26の戻り油を、ボトム側室25に直接供給するようにしているので、供給流量を増やすことができ、シリンダCの伸張速度を従来よりも速くすることができる。

【0037】

一方、ポンプPを逆転させると、第2ポート22から吐出された圧油が第1連通孔38内に導かれるため、その圧力作用によって第2チェック弁28が開く。このように第2チェック弁28が開くと、その圧油が第2通路24→アクチュエータポート37を介してシリンダCのロッド側室26に供給される。したがって、シリンダCが収縮する。

【0038】

このとき、図8に示すように、第2ポート22から第1連通孔38内に導いた圧力の作用によって、第1ピストン50がスリーブ42に当接する位置まで移動する。そして、この第1ピストン50に設けた突起50aによって、ポペット43が押されて、第1チェック弁27が開く。

また、このとき第1ポート21は、基本的に低圧になっているので、第2ピストン51に推力は生じない。したがって、第3チェック弁29は閉じた状態を保つ。

【0039】

したがって、上記ボトム側室25からの戻り油は、第1チェック弁27を介して第1ポート21に導かれることになる。なお、この第1ポート21に導かれた圧油はポンプPに吸い込まれるが、ロッドの容積に相当する余剰流量は、バルブ10を介してタンクTに排出されることになる。

【0040】

上記第2実施形態によれば、シリンダCが伸張するとき、ロッド側室26からの戻り油を、ボトム側室25にそのまま供給するようにしているので、ボトム側室への供給流量を増やすことができる。このようにボトム側室25への供給量を増やすことができるので、シリンダCが伸張するときの作動速度を速くすることができる。

【0041】

図9～図12に示す第3実施形態は、第1ポート21を、バイパス通路64を介して第2連通孔39の第2ピストン51の図面右側に連通させるとともに、第2ピストン51の図面左側にも連通させている。つまり、第1チェック弁27の上流側の圧力を、第2ピストン51の両受圧面51b、51cに作用させるようにしている。

また、この第3実施形態では、上記第1実施形態におけるスリーブ54に代えて、ブロック部材65を第2連通孔39に組み込んでいる。そして、このブロック部材65によって、第1通路23と第2ピストン51側との連通を遮断している。

以上の構成以外については、上記第1実施形態と全く同じである。

【0042】

この第3実施形態によれば、図10に示すように、シリンダCが負荷を保持しているときに、ボトム側室25の圧油が、アクチュエータポート36を介して第1通路23に導かれる。そのため、ボトム側室25の保持圧は、第1チェック弁27にのみ作用するが、この第1チェック弁27の逆止機能によって、その圧油が第1ポート21側に漏れることはない。したがって、シリンダCの負荷をしっかりと保持することができる。

【0043】

上記負荷保持状態から、電動モータMを作動させて、ポンプPを正転させると、図9に示

すように、第1ポート21から吐出された圧油が、第1連通孔38内に導かれる。そして、この第1連通孔38内の圧力作用によって第1チェック弁27が開くと、その圧油が第1通路23→アクチュエータポート36を介してシリンダCのボトム側室25に供給される。したがって、シリンダCが伸張する。

【0044】

このとき、第1ポート21から第1連通孔38内に導いた圧力の作用によって、第1ピストン50が第2チェック弁28のスリーブ46に当接する位置まで図面右方向に移動する。ただし、第1ピストン50の第2ピストン28側には突起を設けていないので、第2チェック弁28は図示する閉状態を保つ。

また、第1ポート21に導いた圧力は、バイパス通路64を介して第2ピストン51の両受圧面51b, 51cに作用する。そのため、第2ピストン51には、受圧面積差によって図面右方向に移動して、その突起51aによってポペット57が押されて、第3チェック弁29が開く。

【0045】

上記したように、第2チェック弁28が閉じていて、第3チェック弁29が開いているので、シリンダCの伸張に伴って、ロッド側室26から排出される戻り油は、第3チェック弁29を介してバイパス通路31側に導かれる。そして、このバイパス通路31に導かれた圧油は、第1通路23を介してボトム側室25に供給される。つまり、シリンダCが伸張するときには、ロッド側室26の戻り油をタンクに戻さずに、ボトム側室25に供給するようにしている。このようにロッド側室26の戻り油をボトム側室25に供給するようにしているので、供給流量を増やすことができ、シリンダCの伸張速度を従来よりも速くすることができる。

【0046】

一方、ポンプPを逆転させると、第2ポート22から吐出された圧油が第1連通孔38内に導かれる。そして、この圧力作用によって第2チェック弁28が開くと、圧油が第2通路24→アクチュエータポート37を介してシリンダCのロッド側室26に供給される。したがって、シリンダCが収縮する。

【0047】

このとき、図12に示すように、ポート41から第1連通孔38内に導いた圧力の作用によって、第1ピストン50がスリーブ44に当接する位置まで移動する。そして、この第1ピストン50に設けた突起50aによって、ポペット43が押されて、第1チェック弁27が開く。

また、このとき第1ポート21は、基本的に低圧になっているので、第2ピストン51に推力は生じない。したがって、第3チェック弁29は閉じた状態を保つ。

【0048】

したがって、上記ボトム側室25からの戻り油は、第1チェック弁27を介して第1ポート21に導かれることになる。なお、この第1ポート21に導かれた圧油はポンプPに吸い込まれるが、ロッドの容積に相当する余剰流量は、バルブ10を介してタンクTに排出されることになる。

【0049】

上記第3実施形態によれば、シリンダCが伸張するとき、ロッド側室26からの戻り油を、ボトム側室25にそのまま供給するようにしているので、ボトム側室25への供給流量を増やすことができる。このようにボトム側室への供給量を増やすことができるので、シリンダCが伸張するときの作動速度を速くすることができる。

【0050】

また、上記第1～第3実施形態において、シリンダCのロッド側室26の受圧面積を、ボトム側室25の半分の大きさに設定しておけば、シリンダCの収縮速度と伸張速度とを同じにすることができる。

【0051】

【発明の効果】

第1～第4の発明によれば、第2ピストンの両圧面に、ボトム側室に供給する圧油が作用すると、その受圧面積差によって、第2ピストンが第3チェック弁側に移動して、この第2ピストンに設けた突起が第3チェック弁のポペットに押すことで第3チェック弁が開く構成にしたので、ボトム側室に圧油を供給するときに、バイパス通路を介してロッド側室の戻り油を、ボトム側室にそのまま供給することができる。このようにロッド側室の戻り油を、ボトム側室にそのまま供給することができるので、シリンダの伸張速度を速くすることができる。

【0052】

第3の発明によれば、第2ピストンの外周にシール部材を設けているので、シリンダのボトム側室の圧油が、この第2ピストンを介してポンプ側に漏れることがない。

したがって、第1チェック弁よりも下流側の圧力を第2ピストンの一方の受圧面に作用させ、第1チェック弁よりも上流側の間の圧力を第2ピストンの他方の受圧面に作用させたとしても、シリンダの負荷をしっかりと保持することができる。

【0053】

第4の発明によれば、第1チェック弁よりも上流側の圧力を、第2ピストンの両受圧面に作用させているので、シール部材を第2ピストンの外周に設けなくても、シリンダの負荷を保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態の回路図である。

【図2】第1実施形態のシリンダCの保持状態を示す断面図である。

【図3】第1実施形態のシリンダCの伸張状態を示す断面図である。

【図4】第1実施形態のシリンダCの収縮状態を示す断面図である。

【図5】第2実施形態の回路図である。

【図6】第2実施形態のシリンダCの停止状態を示す断面図である。

【図7】第2実施形態のシリンダCの伸張状態を示す断面図である。

【図8】第2実施形態のシリンダCの収縮状態を示す断面図である。

【図9】第3実施形態の回路図である。

【図10】第3実施形態のシリンダCの停止状態を示す断面図である。

【図11】第3実施形態のシリンダCの伸張状態を示す断面図である。

【図12】第3実施形態のシリンダCの収縮状態を示す断面図である。

【図13】従来例の全体図である。

【図14】従来例の回路図である。

【符号の説明】

P ポンプ

21 第1ポート

22 第2ポート

23 第1通路

24 第2通路

25 ボトム側室

26 ロッド側室

27 第1チェック弁

28 第2チェック弁

29 第3チェック弁

31 バイパス通路

38 第1連通路

43 第1チェック弁のポペット

50 第1ピストン

50a 突起

51 第2ピストン

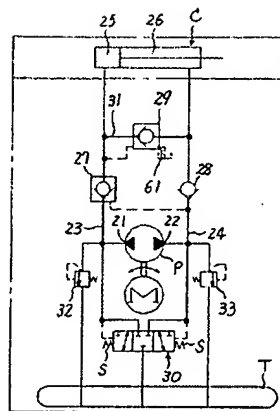
51a 突起

51b 一方の受圧面

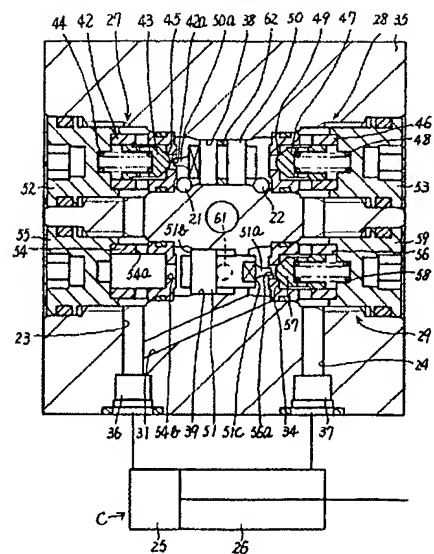
51c 他方の受圧面

57 第2チェック弁のポペット

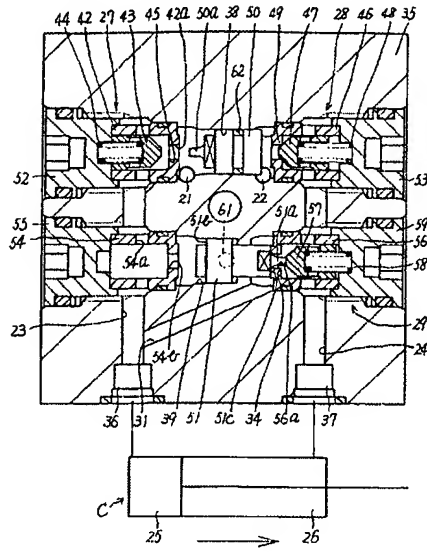
【図1】



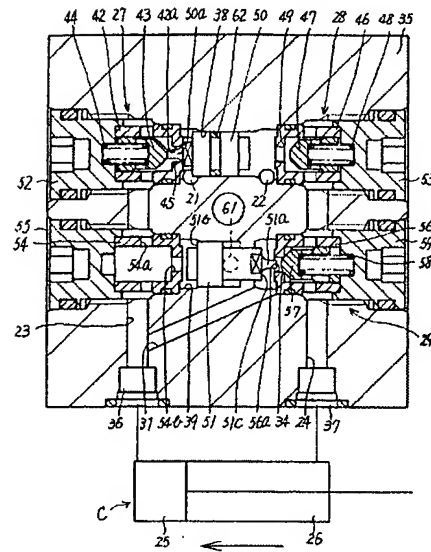
【図2】



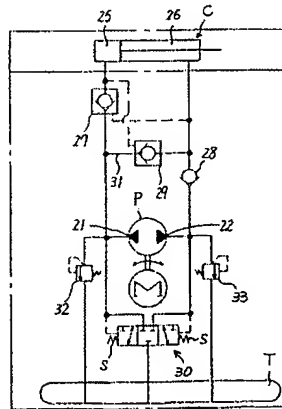
【図3】



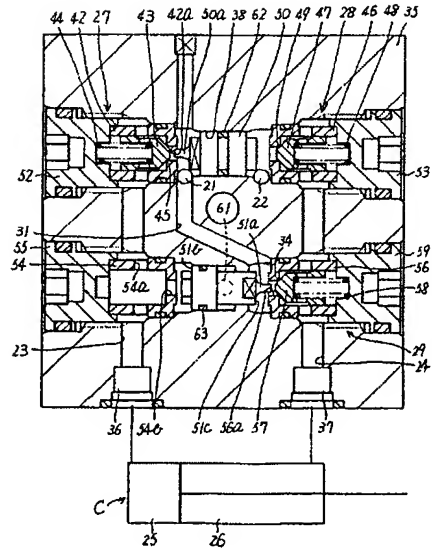
【図4】



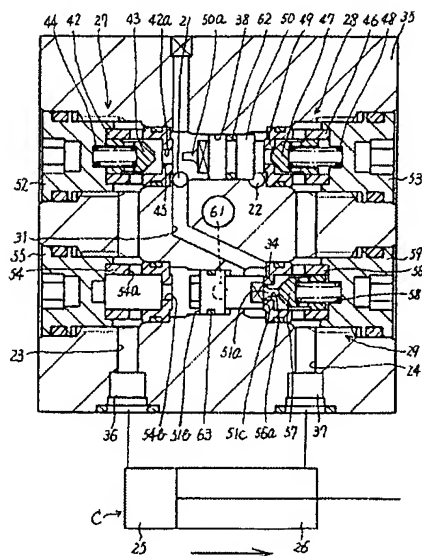
【図5】



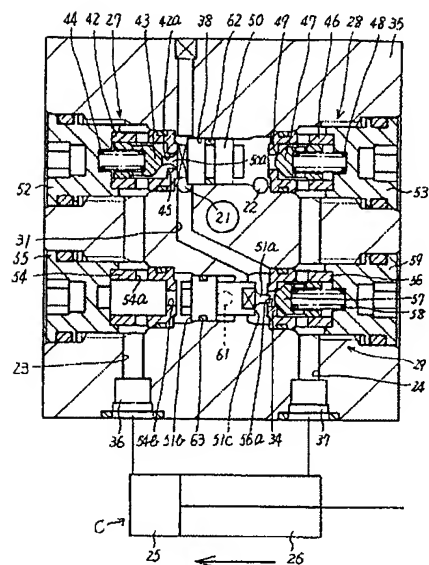
【図6】



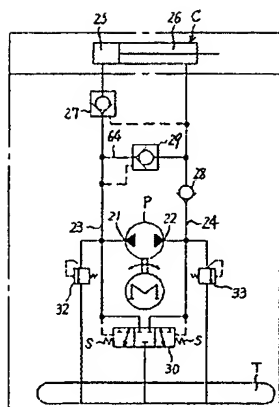
【図7】



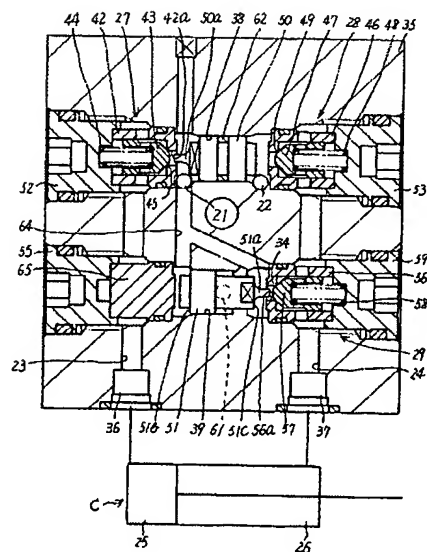
【図8】



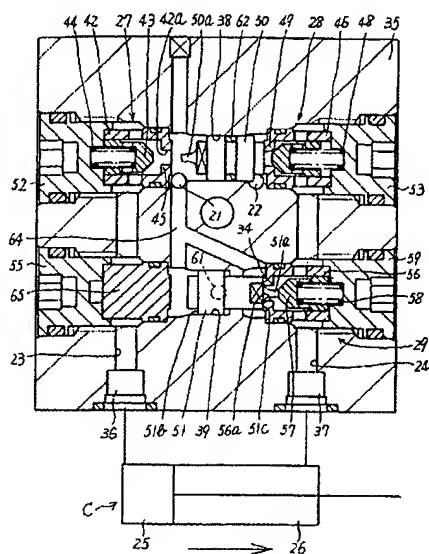
【図9】



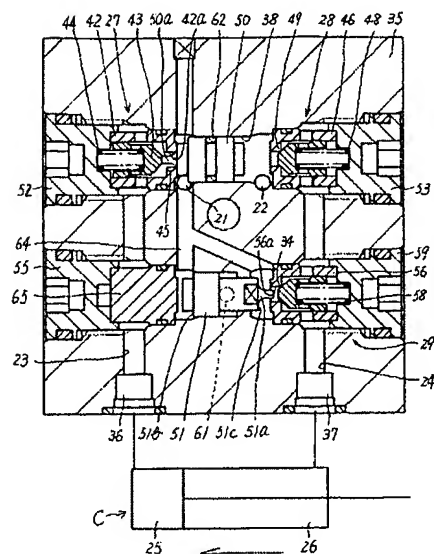
【図10】



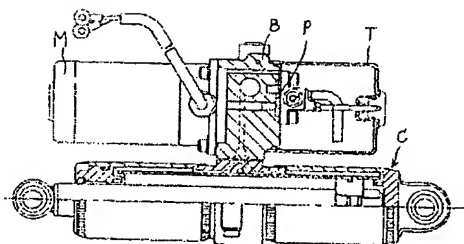
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

